

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

平1-109258

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)7月24日

H 02 K 7/06
F 16 C 19/54
F 16 H 25/20
H 02 K 5/16

A-6650-5H

6718-3J

B-8814-3J

Z-7052-5H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全2頁)

⑮ 考案の名称 ボールネジ一体形モータ

⑯ 実 願 昭63-2712

⑰ 出 願 昭63(1988)1月12日

⑱ 考 案 者 山 本 裕 敏 兵庫県西宮市田近野町6番107号 新明和工業株式会社開発センター内

⑲ 出 願 人 新明和工業株式会社 兵庫県西宮市小曾根町1丁目5番25号

⑳ 代 理 人 弁理士 吉田 茂明 外2名

㉑ 実用新案登録請求の範囲

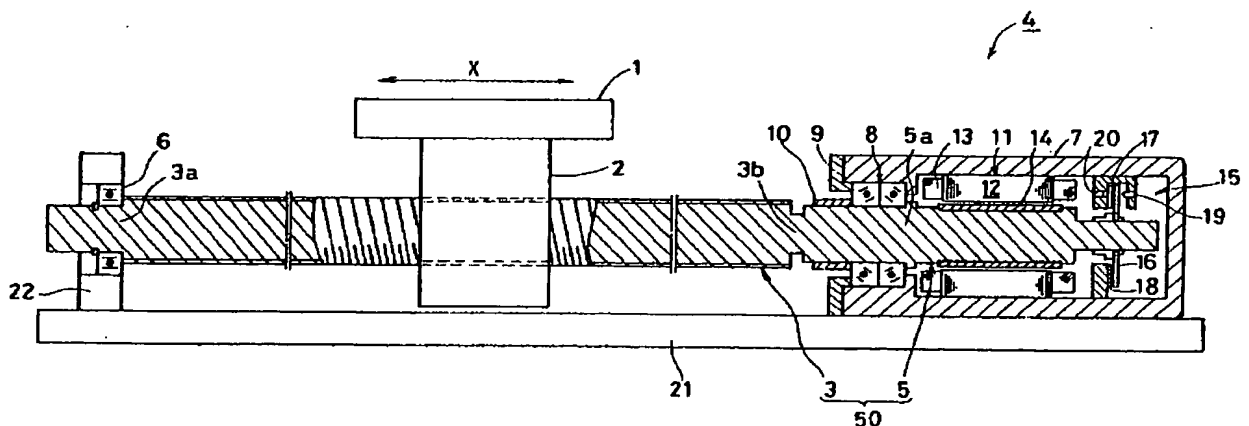
ロータとボールネジ軸とが同軸に一体化されてロータ/ボールネジ軸結合体を形成しているとともに、前記ロータ/ボールネジ軸結合体へのラジアル荷重とスラスト荷重とを受ける唯一の軸受構造によって前記ロータ/ボールネジ軸結合体とステータ側との連結がなされていることを特徴とするボールネジ一体形モータ。

図面の簡単な説明

第1図は、この考案の一実施例を適用した精密位置決め装置の要部模式断面図、第2図は、従来の精密位置決め装置の要部模式断面図である。

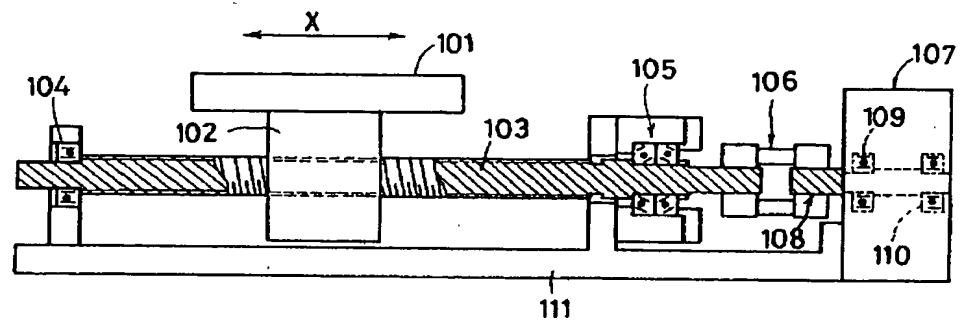
3…ボールネジ軸、4…モータ、5…ロータ、7…ハウジング、8…アンギュラベアリング、11…ステータ、15…エンコーダ、50…ロータ/ボールネジ軸結合体。

第 1 図



- 3:ボールネジ軸
- 4:モータ
- 5:ロータ
- 7:ハウジング
- 8:アンギュラベアリング
- 11:ステータ
- 15:エンコーダ
- 50:ロータ/ボールネジ軸結合体

第 2 図



公開実用平成 1-109258

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平1-109258

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)7月24日

H 02 K 7/06

A-6650-5H

F 16 C 19/54

6718-3J

F 16 H 25/20

B-8814-3J

H 02 K 5/16

Z-7052-5H 審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑮ 考案の名称 ボールネジ一体形モータ

⑯ 実 願 昭63-2712

⑰ 出 願 昭63(1988)1月12日

⑱ 考 案 者 山 本 裕 敏 兵庫県西宮市田近野町6番107号 新明和工業株式会社開発センター内

⑲ 出 願 人 新明和工業株式会社 兵庫県西宮市小曾根町1丁目5番25号

⑳ 代 理 人 弁理士 吉田 茂明 外2名

明 細 書

1. 考案の名称

ボールネジ一体形モータ

2. 実用新案登録請求の範囲

(1) ロータとボールネジ軸とが同軸に一体化されてロータ／ボールネジ軸結合体を形成していると同時に、前記ロータ／ボールネジ軸結合体へのラジアル荷重とスラスト荷重とを受ける唯一の軸受構造によって前記ロータ／ボールネジ軸結合体とステータ側との連結がなされていることを特徴とするボールネジ一体形モータ。

3. 考案の詳細な説明

(産業上の利用分野)


この考案は、ボールネジによる精密位置決め装置等に用いられるボールネジ一体形モータに関する。

(従来の技術)

第2図はボールネジと駆動モータとを備える従来の精密位置決め装置を示す要部模式断面図である。図において、位置決めの対象である可動テ-

公開実用平成 1-109258

ブル 101 はナット部 102 の上部に固定され、ナット部 102 はボールネジ軸 103 と螺合されている。ボールネジ軸 103 はその両端部を支持側ベアリング 104 と固定側ベアリング 105 で支持されている。ボールネジ軸 103 には大きなスラスト荷重がかかるので、これに対抗するベアリングが必要であり、固定側ベアリング 105 としては、ラジアル荷重とともにスラスト荷重を受ける組合せアンギュラベアリングが用いられている。さらにボールネジ軸 103 の固定側ベアリング 105 側の端部は、カップリング 106 を介して駆動モータ 107 のロータシャフト 108 と結合されている。このロータシャフト 108 は駆動モータ 107 のハウジング内部にある 2 つのベアリング 109, 110 で保持されている。なお、駆動モータ 107 内の他の構成は図示を省略している。また、支持側ベアリング 104, 固定側ベアリング 105 及び駆動モータ 107 はベース 111 及びその他の支持部材によって支持されている。



テーブル 101 は、図示しないガイドレール等によってボールネジ軸回りの回転止めがなされており、駆動モータ 107 によってボールネジ軸 103 を回転させることにより、図中に示す X 方向に移動する。また、その移動量は駆動モータ 107 の回転量で決まるので、駆動モータ 107 の回転量、回転方向及び回転速度を制御することにより、テーブル 101 の X 方向位置、進行方向及び進行速度を精密に制御することができる。


(考案が解決しようとする課題)

しかし、上記のような精密位置決め装置では駆動モータ 107 のロータシャフト 108 とボールネジ軸 103 とをカップリング 106 を介して結合しているので、カップリング 106 の「たわみ」や「がた」などによる位置決め誤差が生じるという問題があった。また、ロータシャフト 108 とボールネジ軸 103 とを歯車やタイミングベルトなどを用いて結合したとしても、バックラッシュ等があるのでやはり位置決め精度がある程度以上向上できないという問題があった。

公開実用平成 1-109258

これらの問題に対処するため、駆動モータ107をダイレクトドライブモータとし、そのロータシャフト108と、ボールネジ軸103とを直接結合させることも考えられる。ところが、第2図に示すように、ボールネジ103は2つのベアリング104, 105で支持されており、また駆動モータ107のロータシャフト108も2つのベアリング109, 110で支持されているので、ロータシャフト108とボールネジ軸103を直接結合した場合には、一本の軸（ロータシャフト108及びボールネジ軸103）が4つのベアリング104, 105, 109, 110で支持されることになる。このように、一本の軸に3つ以上のベアリングを設けると、ベアリングが相互に干渉して、軸に曲げモーメントを与えてしまうという問題が生じる。また、駆動モータ107の2つのベアリング109, 110のみではロータシャフト108とボールネジ軸103を一体とした軸を支えるのは不可能であり、またボールネジ軸103に発生するスラスト荷重をロータシャフト1





08に与えない何らかの工夫も必要である。

従って、第2図に示すように駆動モータ107とボールネジ軸103とはカップリング106等の何らかの結合手段を用いて結合しなければならず、位置決め精度の向上が困難であった。

この考案は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、位置決め精度が良く、ボールネジ軸に対してベアリングの干渉に起因する曲げモーメントを与えることがないとともに、ボールネジ軸のスラスト荷重がロータに伝わることを防止できるボールネジ一体形モータを得ることにある。

(課題を解決するための手段)

上述の目的を達成するため、この考案のモータは、ロータとボールネジ軸とが同軸に一体化されてロータ／ボールネジ軸結合体を形成しているとともに、前記ロータ／ボールネジ軸結合体へのラジアル荷重とスラスト荷重とを受ける唯一の軸受構造によって前記ロータ／ボールネジ軸結合体とステータ側との連結がなされている。

公開実用平成 1-109258


(作用)

ボールネジ軸とロータとを一体化しており、カップリングなどを用いていないため、位置決め精度が向上する。また、ラジアル荷重とスラスト荷重とを受ける唯一の軸受構造によってロータ／ボールネジ軸結合体とステータ側との連結を行なっているため、ロータと反対側のボールネジ軸の端部などに他のひとつのベアリングを取りつけるだけで、モーメント荷重も含んだすべての荷重を受けることができるとともに、ベアリングの干渉による影響もなく、ボールネジ軸のスラスト荷重がロータに伝わることを実質的に防止できる。

(実施例)

第1図は、この考案の一実施例によるボールネジ一体形モータを適用した精密位置決め装置を示す要部模式断面図である。

図において、位置決めの対象となる可動テーブル1はナット部2の上部に固定され、ナット部2はボールネジ軸3と螺合されている。テーブル1には案内孔1aが形成されており、この案内孔1




a には、ベース 2・1 と固定的位置関係にある水平ガイド棒 3 0 が摺動可能に挿通されている。ボールネジ軸 3 はモータ 4 のロータ 5 と同軸に一体化されており、それによってロータ／ボールネジ軸結合体 5 0 が形成されている。より具体的には、ロータシャフト 5 a とボールネジ軸 3 とが一体化された形となっている。ロータ 5 から遠い側のボールネジ軸 3 の第 1 の端部 3 a は支持側ベアリング 6 で支持されており、またモータ 4 のハウジング 7 内においてはロータシャフト 5 a が組合せアンギュラベアリング（以下単に「アンギュラベアリング」と呼ぶ）8 で支持されている。すなわち、ロータ／ボールネジ軸結合体 5 0 は、ボールネジ軸の第 1 の端部 3 a 側と、第 2 の端部 3 b 側とに分かれて設けられた 1 対のベアリング、すなわち支持側ベアリング 6 とアンギュラベアリング 8 とによって 2 点で支持されている。

支持側ベアリング 6 は通常の深みぞ玉軸受である。アンギュラベアリング 8 はラジアル荷重とともにスラスト荷重を受けることができるベアリン

グであり、モーメント荷重は1対のベアリング6、8の組合わせによって受けることができるため、アンギュラベアリング8単独でモーメント荷重を受ける必要はない。このため、アンギュラベアリング8としては正面組合せのタイプが用いられている。このアンギュラベアリング8が、この発明における「軸受構造」に相当している。また、アンギュラベアリング8は円筒形のハウジング7の内周段差部とロータ5の外周段差部及び固定リング9、10等で挟持されている。

ハウジング7の内周部にはステータ11が固定されている。このステータ11はステータコア12内のスロット（図示せず）を通して巻回されたステータ巻線13を有している。ステータ11に対向するロータ5の外周面にはマグネット14が取付けられている。以上のことから、ロータ／ボールネジ軸結合体50とステータ11側とが、唯一の軸受構造（アンギュラベアリング8）で連結されていることが理解できる。

さらにロータシャフト5aのアンギュラベアリ



ング 8 と反対側の端部にはロータ 5 の回転角を検出するエンコーダ 15 が設けられている。エンコーダ 15 はロータシャフト 5 a に取付けられた回転円板 16 と、ハウジングの内周面に取付けられた支持体 17 と、支持体 17 によって支持されて回転円板 16 と対向して設けられた固定円板 18 とを備えるとともに、支持体 17 の所定の位置に取付けられた発光ダイオード 19 と受光トランジスタ 20 とを備えている。

また、モータ 4 のハウジング 7 はベース 21 によって支持され、支持側ベアリング 6 はベース 21 上のコラム 22 によって支持されている。

この精密位置決め装置においても、従来と同様にモータ 4 が駆動されるとロータ 5 とともにボールネジ軸 3 が回転し、ボールネジ軸 3 にはめ合わされているナット部 2 と、ナット部 2 に固定されているテーブル 1 とが X 方向に平行移動する。テーブル 1 の X 方向位置は、エンコーダ 15 によって検出されるロータ 5 の回転角に基づいて精密に決定される。


上記のボールネジ一体形モータ4は、そのハウジング7内の構造が、いわゆるブラシレスDCモータに類似したものとなっている。但し、通常はロータの両端にそれぞれベアリングを備えているのに対して、このボールネジ一体形モータ4ではロータ5の一端にはベアリングを有せず、一組のアンギュラベアリング8のみを有している。

これは、

①ロータ／ボールネジ結合体50に対して、ベアリング干渉による曲げモーメントを与えないようにしつつモーメント荷重を受けるにはベアリングによる支持を2点のみとする必要があること、

②ボールネジ軸3に加わるスラスト荷重をロータ5側に伝えないようにするために、ステータ11側とロータ／ボールネジ軸結合体50との間の連結に使用される軸受構造はスラスト荷重を受けることができるものでなければならないが、そのような軸受構造はロータ5とボールネジ軸3との境界付近に設けることが効果的であること、

③比較的長尺であるボールネジ軸3を支持する



にはボールネジ軸 3 の他端（第 1 の端部 3 a）にもうひとつのベアリング 6 を設けることが望ましいが、そのようにすれば、上記 ①との関連で、モータ 4 内の他の点での支持は不要であること、などの理由による。

すなわち、第 1 図のようにボールネジ一体形モータ 4 と外部の支持側ベアリング 6 を組合わせた場合にもロータ／ボールネジ軸結合体 5 0 が 2 点のみで支持されるので、ロータ／ボールネジ軸結合体 5 0 にベアリングの相互干渉による曲げモーメントがかからない。また、上述したように、ボールネジ軸 3 に加わるスラスト力に対抗するため、ロータ 5 側のベアリングとしてはラジアル荷重とスラスト荷重とを受けられることのできるアンギュラベアリング 8 を用いている。

このように、このボールネジ一体形モータ 4 では、ボールネジ軸 3 とロータ 5 とが一体として構成されているので、従来のようにこれらがカップリング等を介して結合されている場合のような「がた」等がなく、テーブル 1 の X 方向の位置決

公開実用平成 1-109258

めを高精度で行なうことができる。さらにモータ 4 とボールネジ軸 3 とが一体として構成されているので、ボールネジ装置をコンパクトにまとめることができる。

なお、この考案は上記実施例に限定されるものではなく、たとえば以下のような変形も可能である。

① ステータ側とロータ／ボールネジ軸結合体 50 との連結のための軸受構造としてはラジアル荷重とスラスト荷重を受けられるものであればよく、たとえばクロスローラーベアリングを用いてもよい。

② ボールネジ軸とロータとは当初から一体として製作される必要はなく、個々に製作した後に両者を結合して一体化してもよい。

③ エンコーダ 15 は光学式に限るものではなく、磁気式エンコーダやレゾルバ等の他のロータ角検出手段を用いてもよい。

(考案の効果)

以上説明したように、この考案によれば、ロー



タとボールネジ軸との一体化を行なうとともに、ベアリング支持に関する改良を加えることにより、位置決め精度が良く、またボールネジ軸に曲げモーメントを与えることが無いという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、この考案の一実施例を適用した精密位置決め装置の要部模式断面図、

第2図は、従来の精密位置決め装置の要部模式断面図である。

3 … ボールネジ軸、4 … モータ、

5 … ロータ、7 … ハウジング、

8 … アンギュラベアリング、

11 … ステータ、15 … エンコーダ、

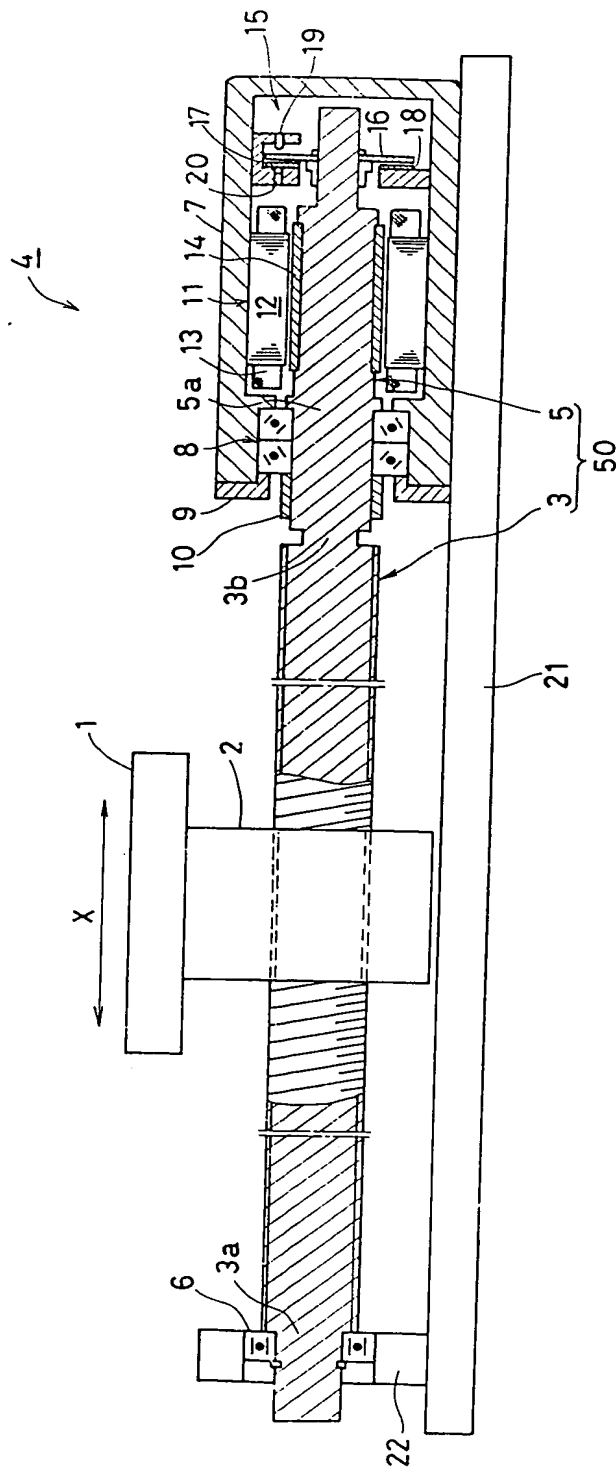
50 … ロータ／ボールネジ軸結合体

代理人 弁理士 吉田茂明

弁理士 吉竹英俊

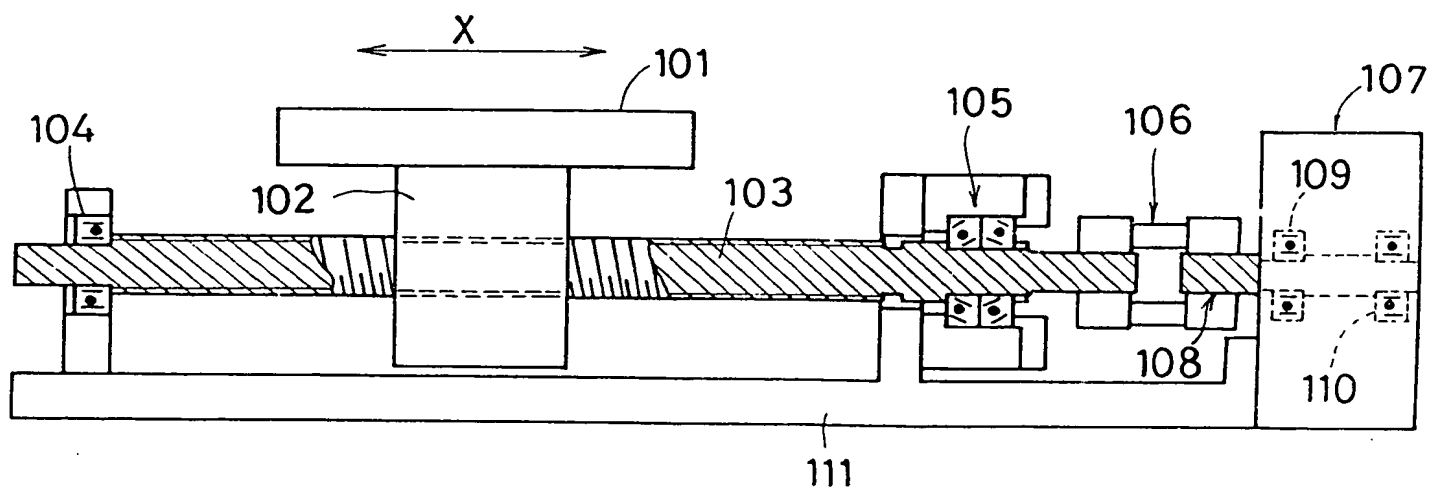
弁理士 有田貴弘

第 1 図



- 3: ボールネジ軸
- 4: モータ
- 5: ロータ
- 7: ハウジング
- 8: アンギュラベアリング
- 10: ステータ
- 15: エンコーダ
- 50: ロータ/ボールネジ軸結合体

第 2 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.